

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑪ 公開特許公報 (A) 平4-130247

⑫ Int. Cl.

G 01 N 21/55

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月1日

7529-2J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

## ⑭ 発明の名称 反射率測定装置

⑮ 特願 平2-253063

⑯ 出願 平2(1990)9月21日

⑰ 発明者 安藤修 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑱ 出願人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑲ 代理人 弁理士 県浩介

## 明細書

## 1. 発明の名称

反射率測定装置

## 2. 特許請求の範囲

投光用光ファイバー束と受光用光ファイバー束の各試料側端部で、中心部一定半径の内側では投光用光ファイバーの全部と受光用光ファイバーの一部とを均一に混合配置し、その外周部分を受光用光ファイバーのみで囲むようにして両光ファイバー束の端部を一束にまとめ、投光受光共通の集光レンズを介して試料に對向せしめたことを特徴とする反射率測定装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (実質上の利用分野)

本発明は光ファイバーを用いた反射率測定装置に関する。

## (従来の技術)

分光光度計によって試料の反射率を測定する場合、通常は特別の付属装置を用い、分光光度計の試料室内で測定を行うが、試料の大きさとかた状

によっては試料室内に試料を置くことができず、試料室外に測定用の光束を導出し、試料室外で測定を行う必要が生じる。このような場合は、光ファイバーを用い第5図に示すような構成を用いて試料の反射率を測定していた。この図でAが分光光度計、Cはその光路図、Bは試料室、Pは測定部である。光路図からは分光器で单色化された対照光束Frと試料光束Fsが試料室C内に出射されている。その試料光束Fsを鏡M1で反射させて投光用光ファイバーB1の光入射端に入射させる。投光用光ファイバーB1の光出射端から出射する光を集光レンズL1で試料S上に集光させ、試料からの反射光を集光レンズL2で受光用光ファイバーの光入射端に集光させ、受光用光ファイバーの光出射端から出射する光を鏡M2で反射させて測定部Pに送る。この図の構成では垂直入射の場合の反射率の測定ができるが、試料の微小領域の反射率測定を行いたい場合、光を充分小さなスポットに集光させることが困難である。それは、集光点を小さくするには口径が大きく算

特開平4-130247 (2)

点距離の短い集光レンズを試料面に近接させて配置しなければならないが、投光側と受光側の集光レンズが衝突して両者間の距離を任意に小さく設定できないから、使用可能な集光レンズの焦点距離を充分小さくできないからである。また投光用と受光用の光ファイバーが別々であるため、矢印の光出射端と光入射端を正しく位置調整しなければならないが、これはかなり面倒な作業である。

上述したような問題点は投光用と受光用の光ファイバーの試料側の端を一つの束にまとめるこにより、垂直照射を可能とすると共に、投光用、受光用の集光レンズを共通にすることによって反射光を微小スポットに集光させ得るようになしたものもあるが、この場合光ファイバーの試料に対する指向性は第6図に示すようになっている。同図の構成は投光用、受光用光ファイバー束の試料側端部で、個々の光ファイバーを互いに一様に束せて一束にまとめたものである。同図の構成は投光用光ファイバー束の試料側端部を中心部に受光側光ファイバー束の試料側端部をその周

りに分布させたものである。第6図の構成では投光側光ファイバー束の光出射端面の直径が全体として大きくなり、微小スポットに集光するのが困難である。同図の構成は投光側光ファイバー束の端面径が小さいから微小スポットに集光するの容易であるが、投光側光ファイバー束端面と試料面上の集光スポットが集光レンズに向して共役関係であるから、試料からの反射光は集光レンズに収束がなければ再び投光用光ファイバー束の出射端面に集光してしまい、受光用光ファイバーの入射端面への反射光入射効率が低くなると云う欠点がある。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は光ファイバーを用いた反射率測定装置で、垂直照射による反射率測定を行う場合に、光を微小スポットに集光でき、反射光を効率良く受光できる構成を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

投光用光ファイバー束と、受光用光ファイバー束の各試料側端部で、中心部一定半径の内側では

投光受光両ファイバー束の各光ファイバーを互いに束と一緒に混合配線し、その外周部は受光側の光ファイバーのみで囲むようにして、両光ファイバー束の端部を一束にまとめ、投光受光共通の集光レンズを介して試料に対向させろようにした。

(作用)

投光用光ファイバー束の試料側端面は試料に対向している投光受光両ファイバー束を一つにした束の中央部に集中しており、受光用光ファイバー束の一部が直じっているので、全体としての径は第6図の構成より小さく、微小スポットの形成が可能であり、試料からの反射光は投光用光ファイバーに直じっている中央部の受光側光ファイバー束の一部に入射すると共に集光レンズの収束による分が投光用光ファイバー束の外周を囲んでいる受光用光ファイバー束の端部によって受光されるから、微小領域に集光可能でしかも受光効率が良くなる。

(実施例)

第1図に本発明の一実施例の全体を示す。図でAは分光光度計でCはその光路部、Dは試料室、

Eは測定部である。光源部からは分光器で单色化された対照光束F<sub>1</sub>と試料光束F<sub>2</sub>が試料室C内に射出されている。その試料光束F<sub>2</sub>を鏡M<sub>1</sub>で反射させて投光用光ファイバー束B<sub>1</sub>の光入射端に入射させる。B<sub>2</sub>は受光用光ファイバー束でその光出射端から射出した光が鏡M<sub>2</sub>で反射されて測定部Pに送られる。投光用光ファイバー束B<sub>1</sub>と受光用光ファイバー束B<sub>2</sub>の試料側の端部は合わさせて一つの束にしてある。Lは集光レンズ、Sは試料である。

第2図は投光用、受光用両光ファイバー束の試料側端部の大図である。光ファイバー束の試料側端部は一つの束になっていてレンズ棒1の間に嵌入してある。レンズ棒1は集光レンズLが装着してある。レンズ棒1は筒状でその外側に上下滑動可能に試料ホルダ2が嵌合してある。試料ホルダ2も筒状で下部に試料Sを嵌入保持せるようにしてある。試料ホルダ2内には絞り3が嵌めている。絞り3は試料Sの表面に近接して配置されるように試料ホルダ内に固定されており、試料

特開平4-130247(3)

面の光照射領域を範囲する。この実施例では取り開口の直径は1mmである。試料ホルダ2は回転ねじ4により、レンズ棒1に対して上下できて、レンズLと試料面との間の距離を調節することができる。この構成で投光用光ファイバー束から出射した光がレンズLによって試料面に集光照射され、回転レンズLによって上記した取り3の開口の像が投光用光ファイバー束の試料側端面に拡大映像される。

第3図は投光用、受光用両光ファイバー束の試料側端面を示す。図で中心のHの部分は投光用光ファイバーの全周と受光用光ファイバーの一端が均一に結合されている領域で、この領域の像が試料面（厳密には取り3の面）に形成される。Hの外周Jの部分は受光用光ファイバーのみよりなっている。第4図は投光用光ファイバー束の試料側端面と試料との間の光学系を簡略的に展開したものである。第3図のHの部分の像が取り3の面上に形成され、レンズLの収差による外側の光路は取り3でカットされ、試料面には輪郭の明瞭な投

光スポットDが形成される。3'は試料からの反射光からみた取り3である。レンズLによってこの取り3'の像が光ファイバー端面に形成される。レンズLが遮光盤であると、試料面の投光スポットは試料反射光に同じでレンズ3からは取り3'よりも遠方にあるから、光ファイバー束端面の上記投光スポット像は合焦状態より少しピンボケの状態にある上、レンズ収差もあるので、光ファイバー束端面上の試料からの反射光の集光範囲はもとのHよりも広がっている。この広がっている部分がHの周囲のJの部分で受光されるのである。実際の測定では試料面に光を投光しながら調節ねじ4を回わして反射光強度が最大になる位置を探して、測定を行えば、最高強度での測定がされることになる。

(発明の効果)

本発明によれば、試料面の微小領域の垂直反射率測定に当って反射光の受光効率が高いので精度の良い測定が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の全体を示す平面図、第2図は投光部の拡大断面図、第3図は投光部の端面の図、第4図は投光部の光学系の図、第5図は従来例の平面図、第6図は他の従来例の投光部の光ファイバー端面の図である。A…分光光度計、C…試料室、B1…投光用光ファイバー、B2…受光用光ファイバー、L…レンズ、S…試料、1…レンズ棒、2…試料ホルダ、3…取り、4…調節ねじ。

代理人 齊藤士郎 補介

